

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานแอนิเมชัน 3 มิติ

The Application Development for Rendering in 3D Animation

ทรงชัย อุบลเผื่อน
Shongchai Ubongpheun

CG supervisor Visual effects บริษัทกันตนาแอนิเมชัน E-mail: shongchai_u@mail.kantana.co.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา (Maya) 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา (Maya) โดยกลุ่มเป้าหมายในงานวิจัย คือ 4 บริษัทที่ผลิตงานแอนิเมชันในประเทศไทย โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยคัดเลือกจากผู้ที่ได้รับผิดชอบโดยตรงในส่วนของการเรนเดอร์ (Render) ได้แก่ บริษัท Big Brain Pictures บริษัท Digiforest VFX บริษัท Kantana Post Production และบริษัท Kantana Animation Studios รวมทั้งสิ้น 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจคือ 1) โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา ซึ่งผู้วิจัยได้นำทฤษฎีวงจรการพัฒนาโปรแกรม (Program Development Life Cycle: PDLC) โดยใช้ Mel Script Editor ในโปรแกรมมายา (Maya) พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ขึ้นมา ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มความแม่นยำในการเรนเดอร์และช่วยลดเวลาในการทำงานลงได้

คำสำคัญ : โปรแกรมประยุกต์ เรนเดอร์ แอนิเมชัน 3 มิติ โปรแกรมมายา

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop application software for rendering works in MAYA program. 2) to evaluate satisfaction of users of application software for rendering works in MAYA program. The target group of this research was 15 persons who were directly responsible for rendering obtained by using purposive sample from 4 companies providing animation production in Thailand including Big Brain Pictures Company, Digiforest VFX Company, Kantana Post Production Company, and Kantana Animation Studios Company. Tools used for evaluating satisfaction were : 1) application software for rendering works in MAYA program ; 2) Satisfaction Evaluation form for measuring users who



are render works in MAYA program. The researcher utilized Program Development Life Cycle (PDLC) by using Mel Script Editor in MAYA program for developing application software. The results showed that the total mean of satisfaction of users of application software for rendering works in MAYA program was 4.42 with Standard Deviation of 0.74 that was in high level of satisfaction. This application software was able to improve accuracy of rendering while reducing time consumption.

Keywords : Application Program, Render, 3D Animation, Maya Program

1. บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมแอนิเมชันไทยนั้นกำลังเติบโตอย่างต่อเนื่อง มีภาพยนตร์แอนิเมชันที่ผลิตขึ้นโดยฝีมือคนไทยและเข้าฉายในโรงภาพยนตร์หลายเรื่อง เช่น ภาพยนตร์แอนิเมชันก้านกล้วย ภาค 1 ภาพยนตร์แอนิเมชันก้านกล้วย ภาค 2 Echo Planet เอกโค จักรวาลโลก เป็นต้น นอกจากนี้ อุตสาหกรรมแอนิเมชันยังเข้าไปมีบทบาทต่ออุตสาหกรรมบันเทิง โทรทัศน์ เพลงหรือสื่อสิ่งพิมพ์ จึงนับได้ว่าแอนิเมชันเป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่สามารถต่อยอดในธุรกิจต่างๆ ได้อย่างไรขีดจำกัด [1] สำหรับขั้นตอนกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมแอนิเมชันนั้น ได้มีการแบ่งกระบวนการผลิตงานแอนิเมชันเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ คือ ขั้นตอนแผนเตรียมการผลิต (Pre-Production) ขั้นตอนการผลิต (Production) และขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production) [2] ในส่วนขั้นตอนการผลิต (Production) นั้น ประเทศไทยกำลังให้ความสำคัญ เนื่องจากเป็นการใช้ทรัพยากรมนุษย์ทางด้านการคิดสร้างสรรค์ที่สามารถสร้างรายได้กลับสู่ประเทศได้อย่างมหาศาลหากได้รับการสนับสนุนอย่างเป็นรูปธรรม ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตงานเทียบเท่ากับต่างประเทศ แต่ในปัจจุบันมีการนำเข้าผลงานจากต่างประเทศมากกว่าที่คนไทยเป็นผู้ผลิตเอง ทำให้อุตสาหกรรมแอนิเมชันของไทยยังไปได้ไม่ไกลเท่าที่ควร [1] และปัญหาส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากส่วนของขั้นตอนการผลิตของอุตสาหกรรมแอนิเมชันของไทยเอง ที่ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน อาทิ การทำงานที่ล่าช้าของผู้ใช้งาน (User) หรือ

การเปลี่ยนทิศทางคุณลักษณะของภาพ (Mood and Tone) ระหว่างการทำงานของผู้อำกับศิลป์ (Art Director) ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าต่อการสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันทั้งสิ้น [3] อีกส่วนหนึ่ง คือ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการประมวลผลรูปภาพเรนเดอร์ (Render) จากผู้ใช้งาน (User) ทั้งนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดจากความผิดพลาดของผู้ใช้งานเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกิดจากการประมวลผลทางด้านโปรแกรมประยุกต์ (Software) อีกประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความล่าช้าและปัญหาเหล่านี้ยังเป็นอุปสรรคต่อกระบวนการการผลิตในอุตสาหกรรมแอนิเมชันในประเทศไทย

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานแอนิเมชัน 3 มิติ เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการเรนเดอร์และเกิดความสะดวกต่อผู้ใช้งาน ทั้งการลดทอนเวลาในการทำงาน ประหยัดงบประมาณในการทำงาน อีกทั้งยังช่วยลดการเกิดความผิดพลาด (Error) ในแผนกเรนเดอร์และช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตงานแอนิเมชันในประเทศไทยต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา

2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา



3. วิธีการดำเนินการวิจัย

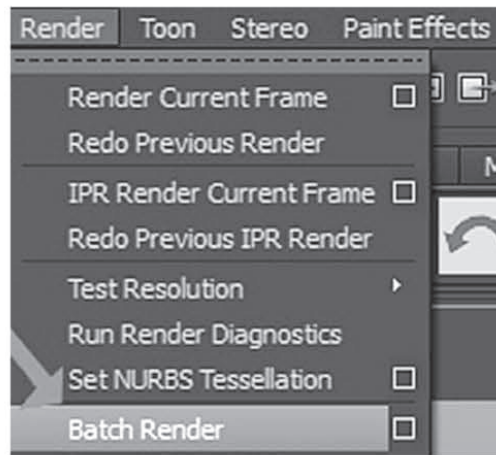
3.1 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา คือ 4 บริษัทที่รับผลิตงานแอนิเมชันในประเทศไทย โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงและคัดเลือกผู้ที่รับผิดชอบส่วนของเรนเดอร์ (Render) โดยตรง ได้แก่ บริษัท Big Brain Pictures บริษัท Digiforest VFX บริษัท Kantana Post Production และบริษัท Kantana Animation Studios รวมทั้งสิ้น 15 คน

3.2 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีวงจรการพัฒนาโปรแกรม (Program Development Life Cycle : PDLC) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ [4]

- 1) การวิเคราะห์ปัญหา (Program Analysis)
- 2) การออกแบบโปรแกรม (Program Design)
- 3) การเขียนโปรแกรม (Program Coding)
- 4) การทดสอบโปรแกรม (Program Testing)
- 5) การบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)

3.2.1 การวิเคราะห์ปัญหา (Program Analysis)

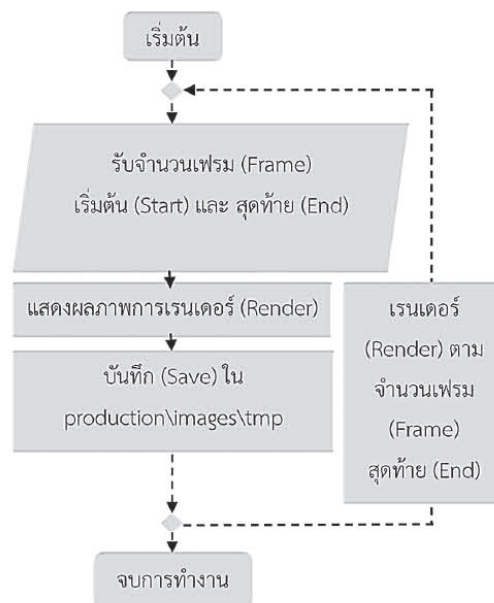
จากการสำรวจพนักงานแผนกเรนเดอร์ที่ทำงานจัดแสง (Lighting) มีวิธีการทำงานโดยทำการจัดแสงและผลิตชอต (Shot) แอนิเมชันให้ได้จำนวนชอตที่มากและเมื่อหลังเลิกงานจะทำการเรนเดอร์งานที่จัดแสงทิ้งไว้ โดยวิธีการประมวลผลภาพ (Batch Render) ตามภาพที่ 1 จากปัญหาหลักที่พบ คือ จำนวนงานเฟรม (Frame) ที่ต้องการเรนเดอร์กลับออกมาไม่ครบตามจำนวนเนื่องจากการหยุดการเรนเดอร์งานกลางคันของการประมวลผลภาพ ผู้วิจัยจึงได้นำ Mel Script Editor ในโปรแกรมมายา (Maya) ขึ้นมาพัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาการหยุดการทำงานของการประมวลผลภาพ (Batch Render)



ภาพที่ 1 แสดงการประมวลผลภาพ (Batch Render)

3.2.2 การออกแบบโปรแกรม (Program Design)

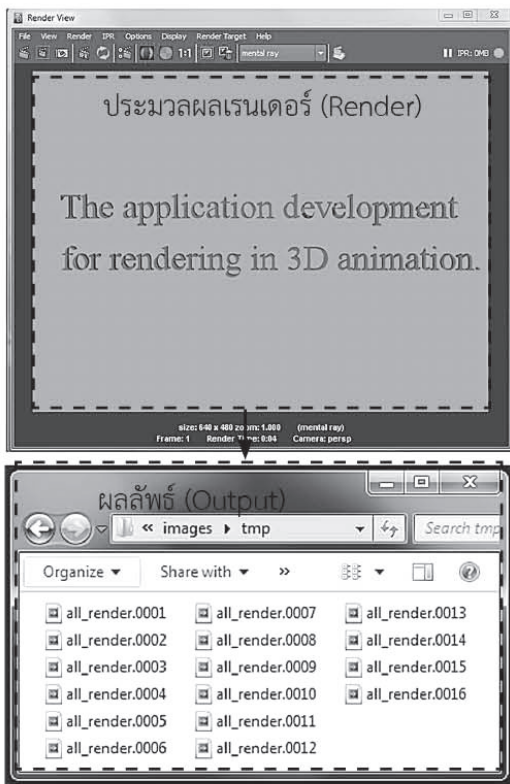
การออกแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา ผู้วิจัยได้วางผังงาน (Flowchart) และออกแบบโปรแกรม (Program Design) ให้มีช่องกรอกรับข้อมูลรับจำนวนเฟรมเริ่มต้น (Start) และสุดท้าย (End) ดังภาพที่ 2 ภาพที่ 3 และภาพที่ 4



ภาพที่ 2 ผังงาน (Flowchart)

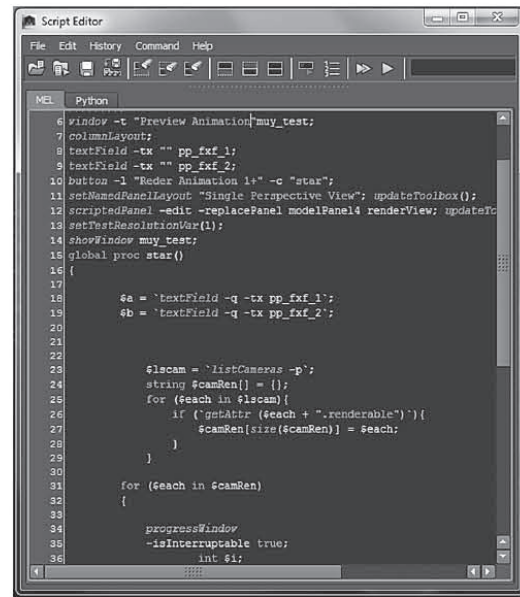


ภาพที่ 3 โปรแกรม (Program Design)



ภาพที่ 4 ผลลัพธ์ (Output) จากโปรแกรม (Program Design)

3.2.3 การเขียนโปรแกรม (Program Coding)
การเขียนโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรม
มายา ผู้พัฒนาได้ใช้ Mel Script Editor ในโปรแกรมมายา
ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ขึ้นมา ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงการเขียนโปรแกรม

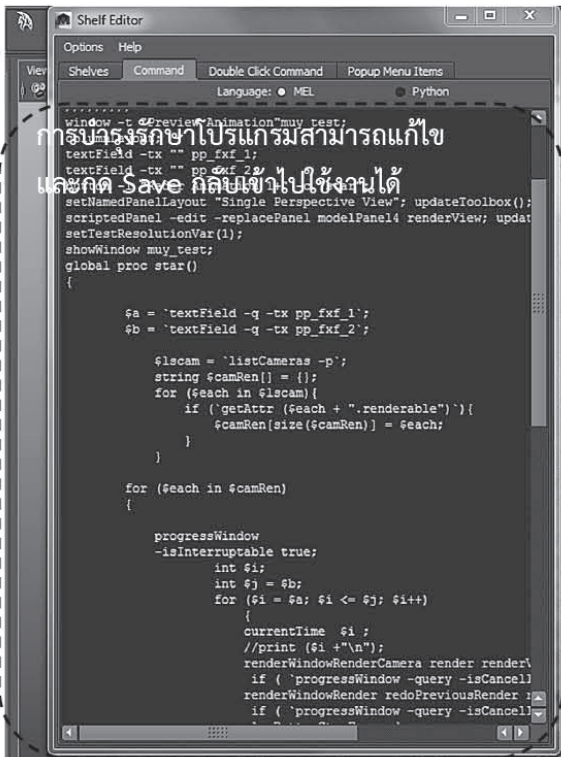
3.2.4 การทดสอบโปรแกรม (Program Testing)
การทดสอบโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรม
มายา (Maya) โดยตรวจ Syntax Error ข้อผิดพลาดที่เกิด
จากการเขียนโค้ดคำสั่ง (Source Code) ที่ไม่ตรงกับหลัก
ไวยากรณ์ (Syntax) ของ Mel Script Editor ในโปรแกรม
มายา (Maya) ตรวจข้อผิดพลาด (Bug) และแก้ไขข้อผิดพลาด
(Debug) เพื่อให้โปรแกรมประยุกต์สามารถทำงานตามจำนวน
เฟรมเริ่มต้นและจบที่จำนวนเฟรมสุดท้ายได้ตามวัตถุประสงค์

3.2.5 การบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)
การบำรุงรักษาโปรแกรมประยุกต์สำหรับ
เรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา เมื่อผ่านการทดสอบโปรแกรม
ประยุกต์แล้วและได้ผ่านการนำมาให้ผู้ใช้ได้ใช้งาน ผู้วิจัย
ได้สังเกตข้อผิดพลาดของโปรแกรมประยุกต์ในระหว่างที่
ใช้งานโปรแกรมและได้ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมประยุกต์
ตามความต้องการของผู้ใช้งานต่อไป ดังภาพที่ 6



บทความวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานแอนิเมชัน 3 มิติ



ภาพที่ 6 แสดงการบำรุงรักษาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ประกอบไปด้วย

3.3.1 โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา (Maya)

3.3.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา (Maya) ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างแบบประเมินดังนี้

- 1) ศึกษาหลักการ แนวคิดและวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของระบบและเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
- 2) กำหนดรูปแบบและส่วนประกอบของการประเมินความพึงพอใจของระบบ โดยแบ่งเป็น 4 ด้านดังต่อไปนี้ ได้แก่ (1) ด้านความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ (2) ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของโปรแกรม

ประยุกต์ (3) ด้านความสะดวกแก่การใช้โปรแกรมประยุกต์

(4) ด้านประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมประยุกต์

3) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา และประเมินผลเป็น มาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใน 5 ระดับ [5] ในการแปลความหมายของข้อมูล จะกระทำโดยอาศัยขอบเขตของคะแนน 1 2 3 4 และ 5 แล้วแปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดดังตารางที่ 1 [6]

ตารางที่ 1 แปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนด

ระดับ	ค่าเฉลี่ย	ความพึงพอใจ
5	4.51-5.00	มากที่สุด
4	3.51-4.50	มาก
3	2.51-3.50	ปานกลาง
2	1.51-2.50	น้อย
1	1.00-1.50	น้อยที่สุด

4) นำแบบประเมินความพึงพอใจจากโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายาที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือ

5) แก้ไขปรับปรุงและนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้รับการตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

6) นำแบบประเมินความพึงพอใจจากโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายาไปใช้งาน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลมีวิธีการดำเนินการดังนี้ ผู้วิจัยแนะนำการใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายาให้กับผู้ใช้งาน ได้แก่ พนักงานในแผนกเรนเดอร์ (Render) บริษัท Big Brain Pictures บริษัท Digiforest VFX บริษัท Kantana Post Production และบริษัท Kantana Animation Studios หลังจากนั้น

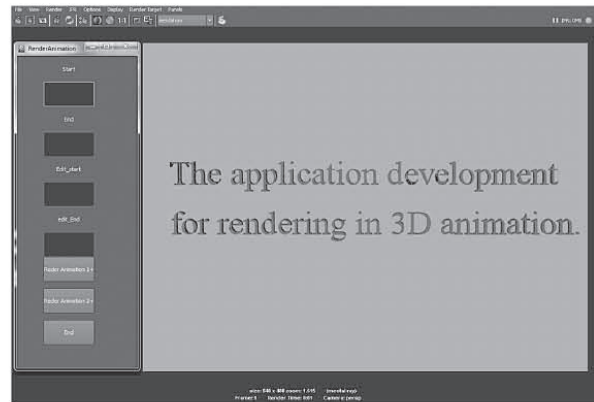
ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้โดยเปิดใช้งานควบคู่ไปกับโปรแกรมมายา เมื่อผู้ใช้งานใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายาแล้ว ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจจากแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้ใช้งานมีต่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายาและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและวัดค่าการกระจายของข้อมูลโดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [6]

4. ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้

4.1 ได้โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา (Maya) โดยใช้ Mel Script Editor ในโปรแกรมมายา ซึ่งผู้ใช้งานสามารถใช้งานควบคู่ไปกับโปรแกรมมายา เพื่อช่วยเพิ่มความแม่นยำในการเรนเดอร์งาน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา

4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา โดยผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 4 ด้านดังต่อไปนี้ ได้แก่ 1) ด้านความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์ 2) ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของโปรแกรมประยุกต์ 3) ด้านความสะดวกแก่การใช้โปรแกรมประยุกต์ 4) ด้านประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ จากทั้ง 4 บริษัทที่รับผลิตงานแอนิเมชันในประเทศไทย ได้แก่ บริษัท Big Brain Pictures บริษัท Digiforest VFX บริษัท Kantana Post Production และบริษัท Kantana Animation Studios รวมทั้งสิ้น 15 คน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	4.46	0.74	มาก
2. ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของโปรแกรมประยุกต์	4.73	0.59	มากที่สุด
3. ด้านความสะดวกแก่การใช้โปรแกรมประยุกต์	4.26	0.96	มาก
4. ด้านประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมประยุกต์	4.26	0.70	มาก
ภาพรวม	4.42	0.74	มาก



จากตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพ โปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา พบว่า ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของโปรแกรมประยุกต์ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.73 ด้านความต้องการของผู้ใช้ โปรแกรมประยุกต์ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.46 ด้านความสะดวกแก่การใช้โปรแกรมประยุกต์มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.26 ด้านประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมประยุกต์มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.26 ซึ่งทั้ง 4 ด้านที่กล่าวมาอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.42 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานแอนิเมชัน 3 มิติครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยนำ ปัญหาการเรนเดอร์ (Render) ที่อยู่ในอุตสาหกรรมแอนิเมชัน จากการสำรวจความต้องการของการผลิตงานแอนิเมชันมา พัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการเรนเดอร์และช่วยลดเวลาในการทำงานให้แก่พนักงานในแผนกเรนเดอร์ (Render) ที่รับผลิตงานแอนิเมชันในประเทศไทย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายาขึ้นมา โดยได้มีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อโปรแกรมประยุกต์ ปรากฏว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมในภาพรวม ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของชาญคณิต [7] ที่ได้ศึกษาเรื่องการจัดแสงเรนเดอร์ (Render) ในงานแอนิเมชัน 3 มิติ ผลการวิจัยพบว่า ในการจัดแสงในงานแอนิเมชันนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้วิจัยจะต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนการทำงานให้ดี เนื่องจากหากมีการวางแผนงานที่ดีแล้ว การจัดแสงเรนเดอร์ (Render) ในงานแอนิเมชันก็จะทำได้ง่ายและรวดเร็ว อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของสรารุช [8] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการเรนเดอร์กราฟิก 3 มิติในชุดซอฟต์แวร์มายา ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือที่มีความจำเป็นอย่างมากในวงการแอนิเมชัน

และวงการการศึกษา เพราะตอบสนองต่อการใช้งานการเรนเดอร์ในโปรแกรมชุดซอฟต์แวร์มายา ทั้งด้านความรวดเร็วในการเรนเดอร์และแสดงผลภาพขณะทำการเรนเดอร์ (Render) จากการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา พบว่า การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม่นยำและรวดเร็ว ผู้ใช้งานสามารถนำโปรแกรมประยุกต์ไปใช้งานได้ง่ายรวมไปถึงงานที่ได้นั้นเป็นงานที่สมบูรณ์ ช่วยลดปัญหาการหยุดการทำงานของการประมวลผลภาพลงไปได้ และใช้เวลาในการทำงานน้อย ช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำงานมากขึ้น นอกจากนี้ จากผลการวิจัยทำให้ทราบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับเรนเดอร์งานในโปรแกรมมายา

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรปรับปรุงให้สามารถแสดงเวลาในการเรนเดอร์ (Render) ต่อหนึ่งภาพและแสดงเวลาต่อการเรนเดอร์ (Render) ทั้งหมด
- 2) ควรสร้างระบบอัตโนมัติส่งข้อความเตือนผู้ใช้งานเมื่อมีการประมวลผลเสร็จทุกๆ ครั้งในการใช้งาน
- 3) ควรสร้างให้มีหน้าเว็บไซต์ (Website) เพื่อแสดงผลของการเรนเดอร์ (Render)

เอกสารอ้างอิง

- [1] กัลย์สุตา ชูเวทย์. (2553). ครีเอทีฟ แอนิเมชัน สตูดิโอ. กรุงเทพมหานคร : สถาปัตยกรรม ศาสตร์บัณฑิต. ภาควิชาสถาปัตยกรรมหลัก. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.
- [2] Anime International Co, Inc. (AIC). (1982). [ออนไลน์] Introduction of Anime Production. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2560]. จาก <http://www.aicanime.com/introanime/index.html>.



- [3] Kompin Kemgumnird. (2559). Interview. Maketing director. (Thailand). Anilephant Studio Co.,Ltd.
- [4] Bryan Pfaffenberger (2002). Computers in Your Future. Prentice Hall New Jersey.
- [5] อำนาจ ไพนุชิต. (2539). การเปรียบเทียบคุณสมบัติของคะแนนที่ได้จากมาตรวัดทัศนคติแบบลิเคอร์ทด้วยวิธีการให้คะแนนแบบดั้งเดิมแบบอาร์เอสและแบบดีเอสเอ็ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [6] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : สุริยสาส์น.
- [7]ชาญคณิต โพธิ์ถาวร. (2554). การจัดแสงในงานแอนิเมชัน 3 มิติ. ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. คณะดิจิทัลอาร์ต. มหาวิทยาลัยรังสิต.
- [8] สราวุธ สุโสภา. (2553). การเพิ่มประสิทธิภาพการเรนเดอร์กราฟิก 3 มิติในชุดซอฟต์แวร์มายา. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตภาควิชาสื่ออนมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม